

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭59—165005

5) Int. Cl.³
G 02 B 5/17

識別記号 庁内整理番号
C 7036-2H

⑫公開 昭和59年(1984)9月18日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑬イメージファイバの製造方法

⑭特 願 昭58-39074
⑮出 願 昭58(1983)3月11日
⑯發明者 渡辺稔

横浜市戸塚区田谷町1番地住友
電気工業株式会社横浜製作所内

⑰出願人 住友電気工業株式会社
大阪市東区北浜5丁目15番地
⑱代理人 弁理士 光石士郎 外1名

明細書

1.発明の名称

イメージファイバの製造方法

2.特許請求の範囲

それぞれ曲素となる多段本の光ファイバ用母材を結束用ガラス管内に整列状態で緊密に詰め込み、これを加熱繊引きして得られるユニットファイバを多段本用意し、これらユニットファイバをジャケット用ガラス管内に整列状態で緊密に詰め込み、これを加熱繊引きしてイメージファイバを製造するに底し、前記ユニットファイバをエッティング液中に浸漬して前面結束用ガラス管を溶出除去するようにしたことを特徴とするイメージファイバの製造方法。

3.発明の詳細な説明

本発明は、ユニットファイバを多段本束ねてなるイメージファイバにおいて、ユニットファイバの結束用ガラス管を均一且つ高精度に除去し得る方法に関する。

それぞれ曲素となる多段本の光ファイバを繊

を整列状態で緊密に束ねてなるイメージファイバの製造方法の一つとして、あらかじめ繊引き前の透明ガラス化した光ファイバ用母材を數十本程度結束用ガラス管内に整列状態で緊密に束ね、これを加熱繊引きしてユニットファイバを得たのち、このユニットファイバを多段本用意してこれらをジャケット用ガラス管内に整列状態で緊密に束ね、これを加熱繊引きすることによりイメージファイバとする方法が知られている。この方法は、ジャケット用ガラス管の中に一度に多段本の光ファイバ曲素を整列状態で緊密に充填して加熱繊引きするようにした従来のマルチ法を改良し、曲素配列の向上とイメージファイバの製造に要する手間の削減とを目的として開発されたものである。

ところで、イメージファイバの曲素数が多いほど高解像力となるから、ユニットファイバの本数は多いほど好ましいこととなる。しかし、ユニットファイバは結束用ガラス管で覆われているため、多段のユニットファイバを束ねて行

くとこれらの隙間による配列の乱れが多くなると共に耐震への影響が増大する結果となつた。このため、一般にはユニットファイバの製造時に結束用ガラス管内に多枚本の光ファイバ用母材を密密に詰め込み、コラップス処理によつてこれらを融着一体化したユニットファイバ母材に成形し、このユニットファイバ母材の結束用ガラス管の部分を心なし研削盤等で機械研削して除去したのち、これを所定の様にまで加熱線引きして画面の充填効率を高めるようにしている。

ところが、コラップス処理によつて形成されたユニットファイバ母材は、多少曲がつていたり或いは両端部の径が異なつてることが多い。この結果、結束用ガラス管が偏心して除去されたり或いは除去量が均一とならず、品質の良いイメージファイバを製造する際の支障となる。又、光ファイバ用母材のコア部とクラッド部との熱膨張係数の差が大きいものではコラップス処理に基づく残留歪が研削加工時の振動等でユ

ニットファイバ用母材の破損等に直接関与し、製品歩留りの低下を招来する欠点があつた。

本発明はこのような観点から、ユニットファイバの結束用ガラス管を均一且つ高精度に化学的に除去し得る方法を提供することを目的とし、これによつて製品歩留りの向上とイメージファイバの高品質化とを企図したものである。

上述した目的を達成する本発明のイメージファイバの製造方法にかかる構成は、それぞれ画素となる多枚本の光ファイバ用母材を結束用ガラス管内に整列状態で緊密に詰め込み、これを加熱線引きして得られるユニットファイバを多枚本用意し、これらユニットファイバをジャケット用ガラス管内に整列状態で密密に詰め込み、これを加熱線引きしてイメージファイバを製造するに際し、前記ユニットファイバをエッティング液中に浸漬して前記結束用ガラス管を溶出除去するようにしたことを特徴とするものである。ここで結束用ガラス管を溶出するエッティング液はこの結束用ガラス管の材質によつて適宜選択

する必要があることは当然であり、特に、光ファイバ用母材のクラッド部と結束用ガラス管とが異なる材質の場合には、結束用ガラス管の溶出速度が光ファイバ用母材のクラッド部よりも早くなるようなエッティング液を使用することが望ましい。しかし、このようなエッティング液が存在しない場合や、光ファイバ用母材のクラッド部と結束用ガラス管とが同じ材質の場合でも、エッティング液の種類や濃度及び温度及び溶出時間を見定することによつて結束用ガラス管の溶出除去を確実に制御することが可能である。なお、エッティング液としては酸が一般的であるが、特に硝化水素酸を用いることによつてはほとんどすべての材質のガラスを溶出することができる。

ところで、エッティング液中にユニットファイバを浸漬する場合、結束用ガラス管を均一に溶出させるために充分搅拌作業を行なうことが望ましく、エッティング液の濃度や温度管理及び浸漬時間を厳格に行なうと良い。解説引き前のユニットファイバ母材の段階で結束用ガラス管のエ

ッティング作業を行なうことも可能であるが、その肉厚が厚いために作業時間を必要以上に多くしなければならず、極めて不合理である。従つて、解説引きして結束用ガラス管の内厚を薄くしたユニットファイバをエッティング作業し、その作業時間の短縮化を考慮している。

このように本発明のイメージファイバの製造方法によると、ユニットファイバの結束用ガラス管を化学的にエッティング処理して溶出除去するようにしたので、従来のようにユニットファイバ母材の曲がりや歪変動に影響されることなく均一且つ高精度に結束用ガラス管を除去することができる、ユニットファイバが破損するような虞がないので歩留りを向上させることができる。

次に、本発明によるイメージファイバの製造方法をその一実施例を挙げてその作業手順を表す第1図～第3図を参照しながら説明すると、表に示すような構成を有し且つ外径3.0ミリメートルで内径が2.7ミリメートルの結束用ガラ

表

組成 部材	SiO ₂	PbO	K ₂ O	Na ₂ O	B ₂ O ₃	BaO
結束用ガラス管	29	0	5	4	27	35
コア部	46	47	7	0	0	0
クラッド部	70	0	7	9	12	2

(単位:重量%)

ス管 1 内にコア部 2 の径が 3.5 ミリメートルで外径(クラッド部 3 の外径)が 5.5 ミリメートルの光ファイバ用母材 4 を並列状態で緊密に充填し(第 1 図参照)、結束用ガラス管 1 内を真空引きしながら外径 3.90 マイクロメートルにまで加熱線引きしてユニットファイバとしたのち、液度が 5.0 % の硝酸水溶液中にこのユニットファイバを浸漬して結束用ガラス管 1 の部分を溶出除去し、外径が 3.50 マイクロメートルのユニットファイバ 5 を形成する(第 2 図参照)。次に、このユニットファイバ 5 を約 5300 本用意して外径が 3.0 ミリメートルで内径が 2.7

ミリメートルのクラッド部 3 と同一組成のジャケット用ガラス管 6 内にこれらを移行状態で緊密に充填し、ジャケット用ガラス管 6 内を真空引きしながらこれらを外径 5 ミリメートルにまで加熱線引きし、曲率数が約 10 万で長さが 1 メートルの棒状をなすイメージファイバを得た。このイメージファイバはユニットファイバ 5 間の境界が目立たず、良好な品質の画像情報を伝送できることが確かめられた。

一方、外径 2.0 ミリメートルで内径が 1.8 ミリメートルの石英製コア用ガラス管内にコア部の径が 3.5 ミリメートルで外径が 5.9 ミリメートル、コア部とクラッド部との屈折率差が 2 % の石英系光ファイバ用母材を 7 本並列状態で緊密に充填し、この結束用ガラス管内を真空引きしながら 1800 °C で加熱線引きし、外径を 510 マイクロメートルのユニットファイバとする。これを液度 1.0 % で 20 °C の沸化水素酸水溶液中に 8 時間浸漬し、結束用ガラス管を均一に除去して外径 4.50 マイクロメートルのユニット

ファイバを得るが、このユニットファイバの浸漬時間はあらかじめ実験により浸漬時間と溶出率との関係を求め、この実験結果から適宜選定すると良い。このようにして得られたユニットファイバを多数本用意して外径が 2.0 ミリメートルで内径が 1.8 ミリメートルの石英製ジャケット用ガラス管内に並列状態で緊密に充填したのち、このジャケット用ガラス管内を真空引きしながら外径が 1 ミリメートルにまで加熱線引きし、曲率数が約 1 万のイメージファイバを得た。このイメージファイバもユニットファイバ間の境界が目立たず、良好な画像伝送を行なうことが可能であった。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図～第 3 図は本発明によるイメージファイバの製造方法の一実施例における製造途中の状態をそれぞれ表わす作業工程図であり、図中の符号で

1 は結束用ガラス管、

2 はコア部、

3 はクラッド部、

4 は光ファイバ用母材、

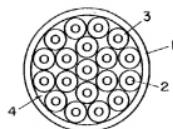
5 はユニットファイバ、

6 はジャケット用ガラス管である。

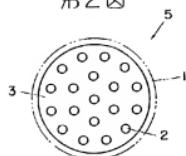
特許出願人 住友電気工業株式会社

代理人 弁護士 光石士郎(他 1 名)

第1図



第2図



第3図

